

## HIGH-DENSITY WIRING BOARD

Patent Number: JP2000124345  
Publication date: 2000-04-28  
Inventor(s): CHINDA SATOSHI; YOSHIOKA  
Applicant(s): HITACHI CABLE LTD  
Requested Patent:  JP2000124345  
Application: JP19980289251 19981012  
Priority Number(s):  
IPC Classification: H01L23/12  
EC Classification:  
Equivalents:

### Abstract

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide satisfactory transmission characteristics for a very thin type high-density wiring board, which uses a tape carrier by reducing the mutual inductance between wires.

**SOLUTION:** This high-density wiring board 10 shown in Fig. 1 has copper foil 1 provided as a 1st metal layer on one surface side of a polyimide layer 2 as an insulating base material layer which constitutes a tape carrier across a tape adhesive layer (tape-like adhesive) 3, and a wiring pattern 8 is formed on the copper foil 1. A semiconductor chip 11 is mounted on the other surface side of the polyimide layer 2. On the other surface side of the polyimide layer 2, i.e., the back side of the signal wire of the wiring pattern 8, copper foil 5 is provided as a 2nd metal layer. This copper foil 5 is provided over the entire surface of the polyimide layer 2, but may be provided to cover the part which corresponds to the back of the signal wire of the wiring pattern 8.

Data supplied from the esp@cenet database - I2

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2000-124345

(P2000-124345A)

(43)公開日 平成12年4月28日 (2000.4.28)

(51)Int.Cl.<sup>7</sup>

H 0 1 L 23/12

識別記号

F I

テマコード(参考)

H 0 1 L 23/12

F

L

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 6 頁)

(21)出願番号 特願平10-289251

(71)出願人 000005120

日立電線株式会社

東京都千代田区大手町一丁目6番1号

(22)出願日 平成10年10月12日 (1998. 10. 12)

(72)発明者 珍田 聰

茨城県土浦市木田余町3550番地 日立電線  
株式会社システムマテリアル研究所内

(72)発明者 吉岡 修

茨城県土浦市木田余町3550番地 日立電線  
株式会社システムマテリアル研究所内

(74)代理人 100100240

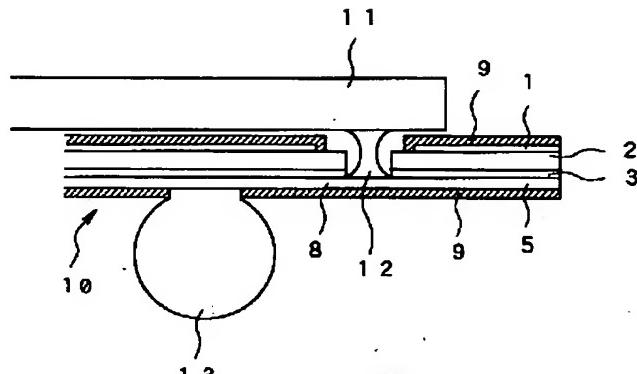
弁理士 松本 孝

(54)【発明の名称】 高密度配線板

(57)【要約】

【課題】テープキャリアを用いた微細薄型の高密度配線板において、配線間の相互インダクタンスを低減させ、良好な伝送特性を得る。

【解決手段】基材層たるポリイミド層2の片面に第1の銅箔5による配線パターンを有し、他の片面側に半導体チップ11を搭載するようにした高密度配線板10において、前記ポリイミド層2の他の片面側に、少なくとも前記配線パターン8の信号配線の背面に相当する部位を被うように第2の銅箔1を設ける。



1 : 銅箔

2 : ポリイミド層

3 : 接着剤層

5 : 銅箔

8 : 銅箔配線パターン

9 : ソルダーレジスト

11 : ICチップ

12 : はんだ接続部

13 : 板接続用はんだボール

## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】基材層の片面に第1の金属層による配線パターンを有し、該基材層の他の片面側に半導体チップを搭載する高密度配線板において、前記基材層の他の片面側に、少なくとも前記配線パターンの信号配線の背面に相当する部位を被うように第2の金属層を設けたことを特徴とする高密度配線板。

【請求項 2】基材層の片面に第1の金属層による配線パターンを有し、該配線パターンの信号配線を、前記基材層を貫通するバンプを介して、前記基材層の他の片面側に位置する半導体チップと電気的に接続する高密度配線板において、前記信号配線の背面に前記基材層を介して、第2の金属層を設けたことを特徴とする高密度配線板。

【請求項 3】基材層の片面に配線パターンを有する第1の金属層を設け、該基材層の他の片面側に少なくとも前記配線パターンの信号配線の背面に相当する部位を被うように第2の金属層を設けて構成した第1及び第2の二重金属層配線板を積層し、積層された各配線板単位に、任意の位置に、前記配線パターンの信号配線上から、前記基材層を貫通して前記基材層の他の片面側に突出する複数個の導電性バンプを形成し、前記バンプを介して、前記第1の二重金属層配線板の第2の金属層を前記第2の二重金属層配線板の第1の金属層に導通させたことを特徴とする高密度配線板。

【請求項 4】基材層の片面に配線パターンを有する第1の金属層を設け、該基材層の他の片面側に少なくとも前記配線パターンの信号配線の背面に相当する部位を被うように第2の金属層を設けて構成した第1及び第2の二重金属層配線板を具備し、前記第1の二重金属層配線板には、その配線パターンの信号配線上に、前記基材層を貫通して前記基材層の他の片面側に突出する複数個の導電性バンプを形成し、この第1の二重金属層配線板には、前記他の片面側の第2の金属層に接着剤を塗布して、前記第2の二重金属層配線板を貼り合わせ、前記バンプを介して、前記第1の二重金属層配線板の第2の金属層を前記第2の二重金属層配線板の第1の金属層に導通させ、前記第2の二重金属層配線板における基材層の他の片面側に半導体チップを搭載するようにしたことを特徴とする高密度配線板。

【請求項 5】前記第1及び第2の金属層が銅箔であることを特徴とする請求項1、2、3又は4記載の高密度配線板。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】本発明は、基材層の片面に配線パターンを有し、該基材層の他の片面側に半導体チップを搭載するようにした高密度配線板、特に信号配線間の相互インダクタンスを小さくし、高速メモリ用モジュール基板として適するようにした高密度配線板に関する

ものである。

## 【0 0 0 2】

【従来の技術】近年、C P U、M P Uの処理速度の高速化に伴い、D R A M等のメモリの高速化が重要になってきている。

【0 0 0 3】従来のI C搭載用配線板は、ガラスエポキシ等からなる硬質の基板に銅箔を貼り合わせた後、基板の銅箔をフォトエッチングして銅箔を選択的に除去し、所望の位置に配線パターンを形成するものが主流である。基板に孔(スルーホール)を明けるには、通常、ドリルを用い、孔の表面の金属層は銅めっきにより形成される。

【0 0 0 4】しかし、配線板は、より微細配線化が求められている現在、上記構成では基板が厚くなると共に、基板に設けるスルーホール径や配線パターンの加工幅に限界がある。そこで、基材をより薄形のポリイミド等のテープ材(テープキャリア)とし、スルーホールもドリル孔明け以外にレーザ孔明け加工なども取り入れて、微細な配線パターンを持つ非常に薄型の高密度配線板を得ることが考案されている。

## 【0 0 0 5】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、テープキャリア等の超薄型の基材に微細な配線パターンを設けた場合、配線パターンにおける信号配線が密になるほど、信号配線間の相互インダクタンスが増加するため、信号の伝達に支障を来すようになるという問題がある。即ち、信号配線間隙の減少に伴い、配線と配線とが近接して電磁的な干渉を起こし、特に高周波の信号を伝送する場合にクロストークが発生し、良好な伝送特性が得られないという問題である。

【0 0 0 6】そこで、本発明の目的は、上記課題を解決し、テープキャリアのような基材を用いた微細薄型の高密度配線板において、信号配線間の相互インダクタンスを低減させる構造を提供することにある。

## 【0 0 0 7】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するため、本発明は、基材層の片面に第1の金属層による配線パターンを有し、該基材層の他の片面側に半導体チップを搭載する高密度配線板において、前記基材層の他の片面側に、少なくとも前記配線パターンの信号配線の背面に相当する部位を被うように第2の金属層を設けたものである(請求項1)。

【0 0 0 8】これは基本的な二重金属層配線板の構成を記述したものであり、第2の金属層が基材層の全面にわたって設けられる形態と、配線パターンの信号配線の背面に相当する部位のみに選択的に設けられる形態とが含まれる。

【0 0 0 9】実際に使用する形態においては、基材層の片面に第1の金属層による配線パターンを有し、該配線パターンの信号配線を、前記基材層を貫通するバンプを

介して、前記基材層の他の片面側に位置する半導体チップと電気的に接続する高密度配線板において、前記信号配線の背面に前記基材層を介して、第2の金属層を設けるとよい（請求項2）。

【0010】これらいずれの形態においても、第1の金属層による信号配線の背面には、前記基材層を介して、第2の金属層が存在するので、信号配線と信号配線の間の相互インダクタンスが小さくなる。従って、信号配線の微細化が信号の伝送特性を悪化させずに行えることとなる。

【0011】電子部品実装用の多層の高密度配線板を構成する場合には、請求項1又は2に記載した二重金属層配線板の構造をベースとして、信号配線上に複数個の導電性突起を形成し、該突起付き銅箔に接着剤を塗布し、別の配線板を新たに貼り合わせ、上下の銅箔を突起を介して導通させる。

【0012】即ち、基材層の片面に配線パターンを有する第1の金属層を設け、該基材層の他の片面側に少なくとも前記配線パターンの信号配線の背面に相当する部位を被うように第2の金属層を設けて構成した第1及び第2の二重金属層配線板を積層し、積層された各配線板単位に、任意の位置に、前記配線パターンの信号配線上から、前記基材層を貫通して前記基材層の他の片面側に突出する複数個の導電性パンプを形成し、前記パンプを介して、前記第1の二重金属層配線板の第2の金属層を前記第2の二重金属層配線板の第1の金属層に導通させる（請求項3）。

【0013】より具体的には、基材層の片面に配線パターンを有する第1の金属層を設け、該基材層の他の片面側に少なくとも前記配線パターンの信号配線の背面に相当する部位を被うように第2の金属層を設けて構成した第1及び第2の二重金属層配線板を用意し、前記第1の二重金属層配線板には、その配線パターンの信号配線上に、前記基材層を貫通して前記基材層の他の片面側に突出する複数個の導電性パンプを形成し、この第1の二重金属層配線板には、前記他の片面側の第2の金属層に接着剤を塗布して、前記第2の二重金属層配線板を貼り合わせ、前記パンプを介して、前記第1の二重金属層配線板の第2の金属層を前記第2の二重金属層配線板の第1の金属層に導通させ、前記第2の二重金属層配線板における基材層の他の片面側に半導体チップを搭載するようとする（請求項4）。

【0014】前記第1及び第2の金属層は銅箔であることが好ましい（請求項5）。

【0015】

【発明の実施の形態】以下、本発明を図示の実施形態に基づいて説明する。

【0016】図1に示す高密度配線板10は、テープキャリアを構成する絶縁性基材層であるポリイミド層2の片面側に、テープ接着剤層（テープ状接着剤）3を介し

て、第1の金属層としての銅箔1が設けられ、該銅箔1には配線パターン8が形成されている。半導体チップ11は、基材層であるポリイミド層2の他の片面側に搭載するようになっている。

【0017】そして、この基材層であるポリイミド層2の上記他の片面側、即ち、上記配線パターン8の信号配線の背面側には、第2の金属層として銅箔5が設けられている。この銅箔5は、ここではポリイミド層2の全面に設けられているが、配線パターン8の信号配線の背面に相当する部位を被うように設けてもよい。

【0018】配線パターン8の信号配線は、接着剤層3及びポリイミド層2を貫通するバンプによるはんだ接続部12を介して、半導体チップ11と電気的に接続される。また、配線パターン8のパッドには基板接続用のはんだボール13が設けられる。なお、9は電気的絶縁を行うためのソルダーレジストである。

【0019】上記により構成される高密度配線板10は、テープ材を構成するポリイミド層2及び／またはテープ接着剤層3を介して、配線パターン8の信号配線の背面に、金属層たる銅箔1を設けた二重金属層配線板としたことが特徴である。配線パターン8の信号配線の裏面に導電性の銅箔1を設置することにより、配線パターン間及び／またはリード間の相互インダクタンスが大幅に低減し、良好な信号伝達を得る上で極めて有効である。

【0020】配線パターン8の信号配線の層と、その背面の銅箔1の層との距離は10～50μmが望ましい。

【0021】

【実施例】（実施例1）本発明の実施例の高密度配線板10の製造プロセスを図2に示す。

【0022】幅70mm、厚さ15μmのテープキャリア用銅箔1に、キャスティング法でポリイミド層2を25μmの厚さで成膜させた（図2（A））。これにより得られたテープ材に、図2（B）のように、テープ接着剤層（テープ状接着剤）3を貼り合わせた後、図2（C）のように、該テープ材の所望の位置に、パンチング法でパンプ形成用の孔4を開口した。

【0023】次に、図2（D）のように、該テープ材の接着剤層3側に、厚さ15μmの銅箔5を貼り合わせた。

【0024】次に、図2（E）のように、このテープ材の表裏両面、つまり銅箔1側の面と銅箔5側の面に、フォトレジスト6を塗布し、露光、現像及びエッチングによるフォトファブリケーションによって、図2（F）のように、銅箔1と銅箔5のバーニングを行った。即ち、キャスティング法による銅箔1については、孔4の周辺部7として、孔4の周辺約50μmを除去し、また、接着剤層3で貼り合わせた銅箔5については、バーニングして銅箔配線パターン8を成形し、その後フォトレジスト6を剥離した。

【0025】次に、図2(G)のように、キャステング側の銅箔1の表面及び銅箔配線パターン8の表面にソルダーレジスト9を塗布し、電気的絶縁を行った。

【0026】以上のようにして微細配線による高密度配線板10を得た。

【0027】(実施例2)図1に示すように、実施例1で作製した高密度配線板10に半導体チップ11を搭載した。半導体チップ11の電極パッドには、基板接続用に予めはんだボールを設けておき、その高さは約100μmとした。

【0028】半導体チップ11を搭載し、はんだボール(図示せず)を高密度配線板10の銅配線裏面に溶融接続することにより、はんだ接続部12を形成した状態を図1に示す。そして、この高密度配線板10を、その銅箔配線パターン8のパッドに設けたはんだボール13を介して電気的に接続し、半導体チップ11を駆動させながら、高密度配線板10の銅箔配線パターン8における信号配線間(配線幅30μm、配線間隔30μm)の相互インダクタンスを測定した結果、0.4~0.8nHであった。

【0029】比較例として、図4に示すように、従来の3層構造テープキャリアによる高密度配線板100を用いた場合を示す。これは、ポリイミド層2に接着剤層3を介して銅箔配線パターン8を設け、ソルダーレジスト9で電気的絶縁を行ったものであり、実施例の図1とは銅箔配線パターン8の背面側に銅箔1が存在しない点で相異する。

【0030】従来の3層構造テープキャリアの高密度配線板100に、はんだボール付きの半導体チップ11を搭載し、その銅箔配線パターン8における信号配線間の相互インダクタンスを測定した結果、2~5nHであった。

【0031】従って、実施例1で作成した本発明の上下2層の金属層(銅箔1、銅箔5)を持つ高密度配線板10を用いることにより、リード間の相互インダクタンスが大幅に低減することが確認された。

【0032】(実施例3)図3に多層の高密度配線板とする場合の構成を示す。

【0033】これはポリイミド層2から成る基材層の片面に配線パターンを有する第1の銅箔(第1の金属層)5を設け、該基材層の他の片面側、即ち配線パターンの信号配線の背面に、第2の銅箔(第2の金属層)1を設けて構成した第1及び第2の二重金属層配線板10A、10Bを重ね合わせて積層し、多層の高密度配線板として構成したものである。

【0034】即ち、第1の二重金属層配線板には、その配線パターン8の信号配線上に、ポリイミド層2を貫通して上記他の片面側に突出する複数個の導電性バンプ14を形成し、この第1の二重金属層配線板10Aには、そのポリイミド層2の上記他の片面側の第2の銅箔1に

接着剤16を塗布して、上記第2の二重金属層配線板10Bを貼り合わせ、上記バンプ14を介して第1の二重金属層配線板10Aの第2の銅箔1を第2の二重金属層配線板10Bの第1の銅箔5に導通させ、第2の二重金属層配線板10Bにおけるポリイミド層2の他の片面側に半導体チップ11を搭載するようにしたものである。

【0035】この多層の高密度配線板は、次のようにして作成した。

【0036】まず実施例1で作製した高密度配線板10を、第1及び第2の二重金属層配線板10A、10Bとして2組用意した。この2組の二重金属層配線板10A、10Bの一方(第1の二重金属層配線板10A)については、フォトレジストを塗布した後、ブラインドビアホール部(孔4)のみを露光及び現像により開口させ、該ビアホールとしての孔4に、電気めっき法でニッケルめっきを約30μm施して、図3(a)に示すように導電性バンプ14を形成し、その上に硬質金めっき皮膜を約0.5μm施した。また、第1の二重金属層配線板10Aの銅箔5には、はんだボールパッド15を形成した。

【0037】また、他方の第2の二重金属層配線板10Bについても同様に形成した。第2の二重金属層配線板10Bのボールパッド15の位置は、第1の二重金属層配線板10Aのバンプ14の位置に一致させた。

【0038】このようにして作製した2組の二重金属層配線板10A、10Bを接着剤16を介して貼り合わせ、バンプ14を介して第1の二重金属層配線板10Aの第2の銅箔1を第2の二重金属層配線板10Bの第1の銅箔5に導通させた。

【0039】本実施例による多層配線板は、薄型かつ微細配線のものであることに加え、その配線パターンにおける信号配線間またはリード間の相互インダクタンスが極めて小さく、良好な信号伝送を行う上で極めて有効であることを確認した。

【0040】本実施例の高密度配線板は、テープキャリア製造工程で作った片面銅箔フィルムをそのまま利用することができるため、生産性が高く低コスト化が可能である。

【0041】また、本実施例の高密度配線板は、接触用突起であるバンプ14を銅箔の所定の領域をニッケルめっきをするという、めっき法により形成しているため、銀ペースト印刷等により形成する場合に較べ、より微細配線に適する。しかも、接着剤16により第1及び第2の二重金属層配線板10A、10Bを貼り合わせ、バンプ14の表面に硬度のより高い金めっき被膜を介して接触させる構成であるため、電気的接続も確実である。

【0042】また、このようにして作成される高密度配線板は薄型であるため、ICカード用配線板などの用途に最適である。

【0043】(変形例)上記実施例では、接触用突起で

あるバンプ14をめっき法により形成したが、導電性有機物等を充填して形成しても良い。

【0044】また、上記実施例では2組の二重金属層配線板10A、10Bを貼り合わせる場合について述べたが、接着剤16を塗布して高密度配線板10を貼り合わせる操作を複数回繰り返すことにより、所望の層数の多層配線板を作製することができる。

#### 【0045】

【発明の効果】以上説明したように本発明の高密度配線板によれば、信号配線の背面に基材層を介して銅箔等の金属層を設けた構成であるため、配線パターンの信号配線間及び／またはリード間の相互インダクタンスが大幅に低減し、信号の良好な高速伝送を達成することができる。

【0046】また、極めて薄型の多層配線板の製造が可能である。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の高密度配線板を半導体チップ実装時の状態で示した概略断面図である。

【図2】本発明の高密度配線板の製造プロセスを示した図である。

#### 【図3】本発明の多層の高密度配線板の製造プロセスを

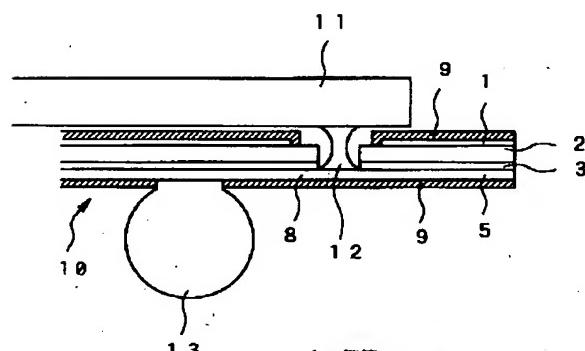
示した図である。

【図4】従来の配線板を半導体チップ実装時の状態で示した概略断面図である。

#### 【符号の説明】

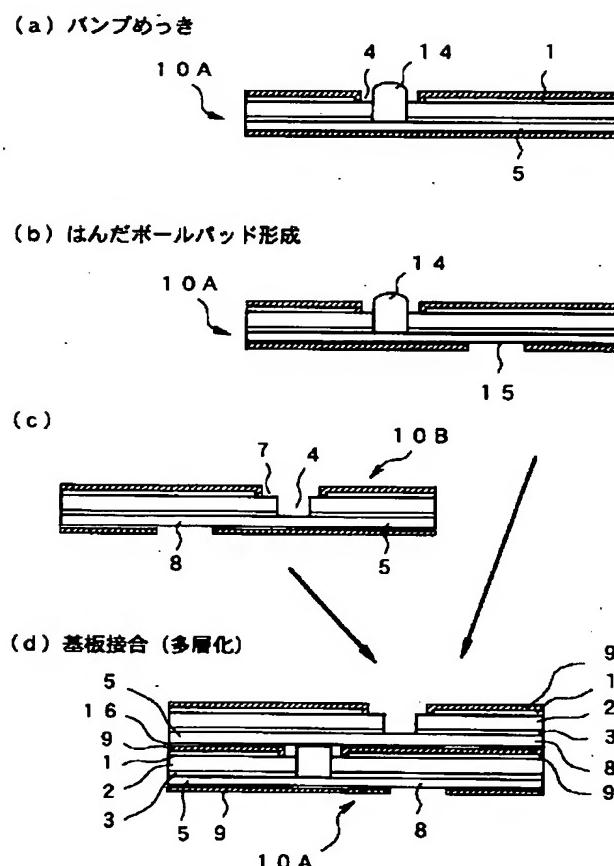
- 1 銅箔（第2の金属層）
- 2 ポリイミド層
- 3 接着剤層
- 4 孔
- 5 銅箔（第1の金属層）
- 6 フォトレジスト
- 7 孔の周辺部
- 8 配線パターン
- 9 ソルダーレジスト
- 10 高密度配線板
- 10A 第1の二重金属層配線板
- 10B 第2の二重金属層配線板
- 11 半導体チップ
- 12 はんだ接続部
- 13 はんだボール
- 14 導電性バンプ
- 15 ボールパッド
- 16 接着剤

【図1】

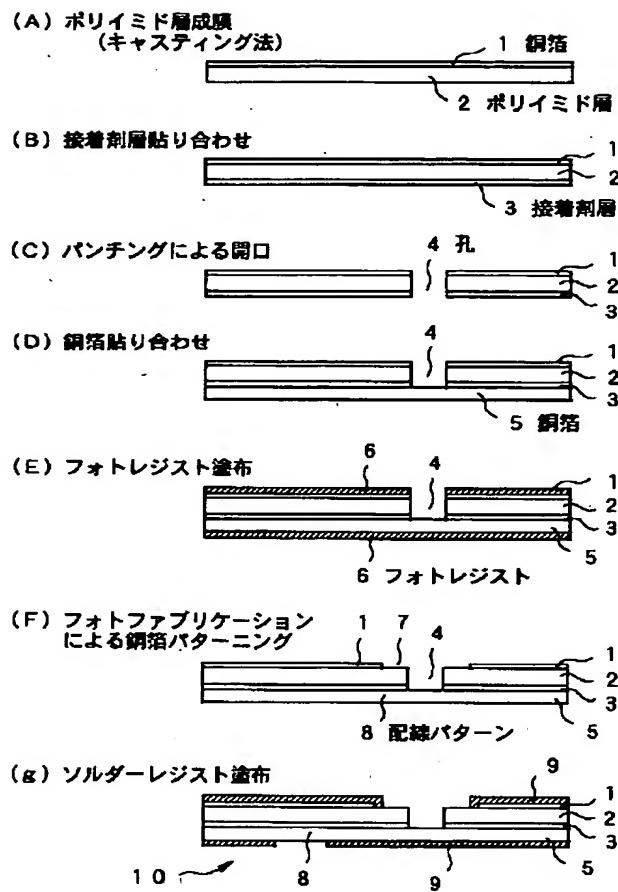


- 1 : 銅箔
- 2 : ポリイミド層
- 3 : 接着剤層
- 5 : 銅箔
- 8 : 銅箔配線パターン
- 9 : ソルダーレジスト
- 11 : ICチップ
- 12 : はんだ接続部
- 13 : 基板接続用はんだボール

【図3】



【図 2】



【図 4】

